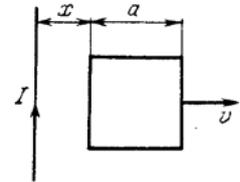


Задание 5. Электромагнитная индукция

Срок сдачи задания - **30 апреля**. После 30 апреля работы не принимаются. Использовать только систему единиц СГС.

5.1 (1 балл) Квадратная рамка со стороной a и длинный прямой провод с током I находятся в одной плоскости. Рамку поступательно перемещают вправо с постоянной скоростью v . Найти ЭДС индукции в рамке как функцию расстояния x .

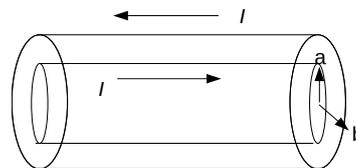


Указание. Коэффициентом самоиндукции (индуктивностью) называется коэффициент пропорциональности L между током I в контуре и магнитным потоком Φ , пронизывающим

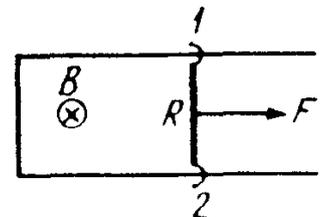
контур: $\Phi = \frac{1}{c} L \cdot I$ (СГС).

5.2 (1 балл) Найти коэффициент самоиндукции L длинного цилиндрического соленоида. Площадь сечения S , число витков N , длина соленоида ℓ . Магнитная проницаемость $\mu = 1$.

5.3 (1 балл) Кабель состоит из двух коаксиальных тонких цилиндрических металлических оболочек с радиусами a и b ($b > a$). По внутреннему цилиндру ток течет в одну сторону, по внешнему – в противоположную. Длина кабеля ℓ . Найти коэффициент самоиндукции L кабеля. Магнитная проницаемость $\mu = 1$.



5.4 (2 балла) По П-образному проводнику, расположенному в горизонтальной плоскости, может скользить без трения перемычка 1-2. Она имеет длину ℓ , массу m и сопротивление R . Вся система находится в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией B . В момент $t=0$ на перемычку стали действовать постоянной горизонтальной силой F , и перемычка начала перемещаться вправо. Найти скорость перемычки как функцию времени $v(t)$. Магнитное поле индукционного тока и сопротивление П-образного проводника пренебрежимо малы.



5.5 (1балл) Внутри цилиндра создано однородное переменное магнитное поле $B(t)$, направленное параллельно оси цилиндра. Найти ускорение покоящегося заряда q , находящегося на расстоянии r от оси цилиндра.